GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021, מועד נבצרים
מספר השאלון: 043282
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

חלופה לביוחקר

הוראות

סוג הבחינה: א. בגרות לנבחני משנה; ב. בגרות למוכרים שאינם רשמיים. מועד הבחינה: קיץ נבצרים תשפ"א.
ביולוגיה – על פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית.
משך הבחינה: שעתיים.
מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים – פרק ראשון 50 נקודות, פרק שני 50 נקודות; סה"כ 100 נקודות.
חומר עזר מותר בשימוש: אין.
הוראות מיוחדות: את תשובותיך לשאלות כתוב במחברת הבחינה.
פרק ראשון (50 נקודות) – התנהגות בעלי חיים: בפרק זה ארבע שאלות, 1–4. ענה על **שלוש** שאלות: על שאלה 1 – חובה (26 נקודות) ועל שתיים מן השאלות 2–4 (לכל שאלה 12 נקודות).
פרק שני (50 נקודות) – מזרע לזרע: בפרק זה ארבע שאלות, 5–8. ענה על שלוש שאלות: על שאלה 5 (חובה) ועל שתי שאלות מהשאלות 6–8.
כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (50 נקודות)

התנהגות בעלי חיים: בפרק זה ארבע שאלות, 1-4. ענה על שלוש שאלות: על שאלה 1 - חובה (26 נקודות) ועל שתיים מן השאלות 2-4 (לכל שאלה 12 נקודות).

1. (חובה) (26 נקודות)

כל בעלי החיים משקיעים משאבים ברבייה, וההצלחה של פרט בתהליך הרבייה נמדדת במספר הצאצאים הפוריים שהוא מצליח להעמיד.

ציפורים מטילות את ביציהן בקן, דוגרות עליהן ומטפלות זמן־מה בצאצאים לאחר בקיעתם. לפיכך נוח וקל יחסית לעקוב אחרי רביית ציפורים, ולבדוק באופן כמותי את המשאבים שהושקעו בתהליך הרבייה לעומת ההצלחה ברבייה.

מחקר כזה נעשה על השלצדף הבריטי. השלצדף הבריטי הוא ציפור שאורכה כ־40 ס"מ ומשקלה כ־500 גרם. רגליה ארוכות, ובעזרת מקורה הארוך היא שולָה רכיכות וסרטנים בחוף הים, וגם תולעים בשדות. אצל השלצדף יש זוגות קבועים, המקננים באותה טריטוריה שנה אחר שנה.

המחקר הנדון כלל כ־50 זוגות של שלצדפים, המקננים כל קיץ על אי קטן בים האירי. הנקבות מטילות את הביצים בגומה בקרקע, ודוגרות עליהן במשך 30 יום. הצאצאים בוקעים כשעיניהם פקוחות, וכמה שעות לאחר בקיעתם הם מסוגלים ללכת. ההורים מאכילים את הצאצאים עד שכולם נוטשים את הקן, כעבור כחודש. בתום עונת הדגירה כל אוכלוסיית השלצדפים נוטשת את האי ונודדת דרומה, לחופי דרום אנגליה, ושם השלצדפים מבלים את החורף. בחורף אין קשר בין בני הזוג, והשלצדפים חיים במבנה חברתי של להקות גדולות.

בעונת הרבייה נקבת השלצדף משקיעה משאבים בייצור הביצים, והזכר משקיע משאבים בסילוק זרים מן הטריטוריה ובהשגת מזון לנקבה ולצאצאים. כמו כן, השלצדף הזכר משתתף בדגירה ובטיפול בצאצאים, באותה מידה כמו הנקבה.

השלצדפים מאריכים ימים יחסית, ולפיכך כל פרט זוכה לכמה עונות רבייה במהלך חייו, לרוב עם אותו בן זוג. דרך כלל בני הזוג נפגשים שוב באביב בכל שנה, בטריטוריה המשותפת לשניהם באי.

במעקב אחר השלצדפים נמצא שלא תמיד בני הזוג חוזרים לקנן יחד. לעיתים הדבר נובע ממותו של אחד מבני הזוג, אך במקרים אחרים הדבר נובע מפירוד שנכנה אותו "גירושים".

כדי לבדוק אם יש קשר בין הצלחת הרבייה של בני הזוג בעונה הקודמת ובין הסיכויים ל"גירושים" בעונה לאחר מכן, נערך מעקב אחר השלצדפים בשתי עונות רבייה עוקבות. תוצאות המעקב מוצגות בטבלאות 1–2 שלפניך.

טבלה 1: השפעת מספר הביצים שבקעו בעונה הקודמת על אחוז ה"גירושים"

מספר הביצים שבקעו	אחוז ה"גירושים"
0	24
1	11
2	11
3 ויותר	8

טבלה 2: השפעת מספר הצאצאים שפרחו מן הקן על אחוז ה"גירושים"

מספר הצאצאים שפרחו מן הקן	אחוז ה"גירושים"
0	15
1	10
2	2
3 ויותר	0

א. אילו מסקנות אפשר להסיק משתי הטבלאות על ההשפעה של הצלחת הרבייה בעונה הקודמת על אחוז ה"גירושים" בעונה שלאחר מכן? התייחס בתשובתך גם להבדלים בין שתי הטבלאות.

(6 נקודות)

ב. אצל מי מבין הזוויגים של השלצדף תצפו למצוא "כתם דגירה"? הסבר

(4 נקודות)

ג. איזה טיפוס צאצאים יש לשלצדף? הסבר כיצד קבעת זאת.

(6 נקודות)

ד. מה סביר יותר שיש בשלצדף - חד־פרצופיות מינית או דו־פרצופיות מינית? הסבר את תשובתך.

(6 נקודות)

ה. לאיזה אסטרטגיית רבייה תשייך את השלצדף, K או r? הסבר

(4 נקודות)

2. (12 נקודות)

למידה בבעלי חיים:

א. הצע כיצד אפשר לבדוק, באמצעות ניסוי אימוץ, אם הבדלי ההתנהגות שתוארו בקטע הם מולדים או נלמדים:

(I) תאר את הניסוי

(II) אילו תוצאות בניסוי האימוץ שהצעת יאששו השערה שההתנהגות מסוימת היא גנטית? נמק.

(5 נקודות)

ב. להתנהגות מולדת יש יתרון בתנאים מסוימים, ולהתנהגות נלמדת יש יתרון בתנאים אחרים. הסבר והדגם קביעה זו.

(5 נקודות)

ג. מהי החתמת עקיבה? ציין יתרון אחד וחיסרון אחד בתופעה זו.

(2 נקודות)

3. (12 נקודות)

תקשורת בבעלי חיים

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. לבעלי־חיים השייכים למשפחות שונות ואף למחלקות שונות יש צבעי אזהרה דומים. מהו היתרון בכך? הסבר.

(4 נקודות)

ב. נמלים מפרישות פרומונים שונים: אזעקה בעת סכנה ופרומון שביל כשנמצא מזון ויש לגייס את הנמלים להבאתו לקן. מה ניתן לומר על שני הפרומונים מבחינת הנדיפות והייחודיות של כל אחד מהם?

(4 נקודות)

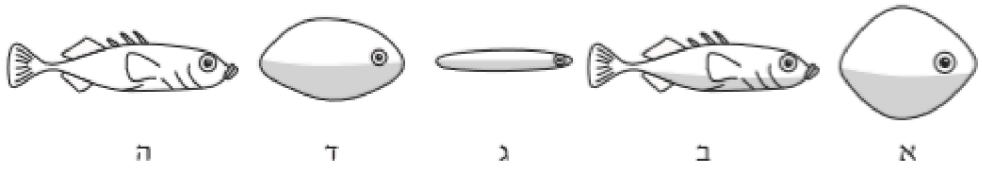
ג. בחר ערוץ תקשורת נוסף בבעלי חיים שלא הוזכר בסעיפים א-ב בשאלה זו, תאר דוגמה לשימוש בערוץ שבחרת בקרב בעלי חיים ורשום יתרון וחיסרון בשימוש בערוץ זה.

(4 נקודות)

4. (12 נקודות)

כאשר שני זכרים של דג עוקצן נפגשים בעונת הרבייה, הם תוקפים זה את זה. בניסוי בדקו מהו הגירוי החיצוני המפעיל תגובה זו.

בניסוי הציגו לדג עוקצן זכר דגמים מלאכותיים שהגחון (הבטן) שלהם צבוע אדום, כמתואר (בצבע אפור) באיורים א-ד, והדג הגיב בתוקפנות. כאשר הציגו לו דגם מדויק של דג זכר, שגחונו **לא** היה צבוע אדום (איור ה), הוא לא הגיב כלל.



א. ציין **שתי** מסקנות שאפשר להסיק מתוצאות הניסוי.

(4 נקודות)

ב. גחונו של דג עוקצן זכר נעשה אדום רק בעונת הרבייה. הסבר מהו היתרון של הופעת הצבע האדום בעונת הרבייה.

(5 נקודות)

ג. גחון אדום בדג עוקצן הוא גירוי סימן. הבא דוגמה נוספת לגירוי סימן.

(3 נקודות)

פרק שני (50 נקודות)

מזרע לזרע: בפרק זה ארבע שאלות, 5-8. ענה על שלוש שאלות: על שאלה 5 (חובה) ועל שתי שאלות מהשאלות 6-8.

---

5. (חובה) (26 נקודות)

אמפיקרפיה היא תכונתו של הצמח לגדל שני טיפוסי פרחים (ובהמשך פרות) - על־קרקעיים (ע"ק) ותת־קרקעיים (ת"ק). בעולם ידועים כ־60 מינים אמפיקרפיים השייכים לעשר משפחות. אחת המשפחות בהן התופעה נפוצה - הפרפרניים: בחלק העל־קרקעי פרחים "רגילים" אך בנוסף בחלק התת־קרקעי יש גם שלוחות עליהם מתפתחים פרחים ופרות תת־קרקעיים אשר **כל** מהלך התפתחותם מתרחש מתחת לפני הקרקע.

להלן מספר נתונים לגבי המין בקיה אמפיקרפית:

טבלה מס' 1: פרחים ופרות על־קרקעיים ותת־קרקעיים בבקיה אמפיקרפית (כל הערכים המספריים הינם ערכים ממוצעים)

	על־קרקעי	תת־קרקעי
צבע הפרחים	סגול	חסר צבע
מספר גרגרי אבקה בפרח	14,318.9	1,454.0
מספר ביציות בפרח	8.03	2.51
מספר זרעים בתרמיל	7.35	1.98
משקל זרע (מ"ג)	12.43	33.28
עובי קליפת הזרע (מ"ג)	0.29	0.40
שלב ייצור הזרעים	מאוחר	מוקדם

ענה על השאלות הבאות בעזרת הנתונים מהטבלה:

א. מה ניתן לשער על דרך ההאבקה בפרחים הע"ק ובפרחים הת"ק? נמק בעזרת נתונים מהטבלה.

(4 נקודות)

ב. מה היתרונות האפשריים לכל אחד מטיפוסי הזרעים? התייחס והסבר **שני** יתרונות **לכל טיפוס זרע**.

(8 נקודות)

ג. ישנם אזורים בהם צמחי הבקייה מצויים בצפיפות וישנם מקומות שמצויים פרטים בודדים של הצמח. רשום שני יתרונות ושני חסרונות לכל מצב.

(4 נקודות)

ד. הסבר שני יתרונות אפשריים לתכונת האמפיקרפיה וחיסרון אחד בתכונת האמפיקרפיה.

(6 נקודות)

ה. האם המידע הגנטי בזרעים העל קרקעיים והתת קרקעיים זהה? נמק.

(4 נקודות)

6. (12 נקודות)

להלן נתונים נוספים לגבי שתי אוכלוסיות בקיה אמפיקרפית (הנתונים הם ממוצעים).

אוכלוסיה א' בגבעת רם, האזור סלעי, בין הסלעים כתמי אדמה המאוכלסים במיני צמחים רבים, % הכיסוי קרוב ל־100.

אוכלוסיה ב' בהר הרצל, חורשת אורנים, מוצלת מאוד. הקרקע מכוסה בשכבת מחטים צפופה. נצפו פרטים בודדים של בקיה אמפיקרפית (לא היו צמחים נוספים פרט לאורנים).

טבלה מס' 2: השוואה בין שתי אוכלוסיות בקיה

	א' – גבעת רם: ע"ק	א' – גבעת רם: ת"ק	ב' – הר הרצל: ע"ק	ב' – הר הרצל: ת"ק
מספר פרטים	14 (לשני החלקים)		20 (לשני החלקים)	
משקל פרח (מ"ג)	0.42±0.31	0.1±0.12	0.24±0.17	0.1±0.15
מס' פרחים לפרט	4.25±1.8	5.12±3.2	0.7±0.82	3.5±1.37
מס' תרמילים לפרט	2.8±1.7	3.5±1.3	---	3.4±2.1
משקל תרמיל (מ"ג)	74.7±19.3	61.2±27.3	---	57.9±21.3

א. מטרת החוקרים הייתה לבחון את ההבדלים בין הבקיה בית גידול נוח (גבעת רם) לבקיה בבית גידול בו שוררים תנאי עקה (הר הרצל).

(I) הבא סימוכין מהטבלה שבית הגידול בגבעת רם נוח יותר.

(II) מהם לדעתך הגורמים לעקה בהר הרצל? רשום גורם אחד אפשרי והסבר מדוע.

(6 נקודות)

ב. החוקרים רצו לבדוק את השפעת מחטי האורן על התפתחות הבקיה. הצע ניסוי:

(I) מה הוא המשתנה התלוי ומה המשתנה הבלתי תלוי?

(II) כיצד תשנה/תמדוד כל משתנה?

(III) היכן תמליץ לערוך את הניסוי, בשדה או במעבדה? רשום שני יתרונות לכל מקום וחווה דעתך.

(6 נקודות)

7. (12 נקודות)

בטבלה שלפניך מוצגות תוצאות של ניסוי שבו נבדקה ההשפעה של דישון חנקני על יבול של סלק סוכר בשדה שחולק לארבע חלקות. כל חלקה טופלה בצורה שונה, המוצגת בטבלה. התנאים האחרים היו זהים בכל החלקות.

השפעת טיפולים שונים על יבול סלק סוכר

החלקה	דישון חנקני (ק"ג / דונם)	אוורור הקרקע	היבול (טון / דונם)
א	0	מאווררת	4.2
ב	9	מאווררת	5.1
ג	0	לא מאווררת	3.9
ד	9	לא מאווררת	4.3

א. ציין מהם המשתנים הבלתי תלויים שנבדקו בניסוי זה.

(2 נקודות)

ב. ציין **שתי** חלקות המהוות בקרה בניסוי המתואר. נמק תשובתך.

(3 נקודות)

ג. הסבר את ההבדל בכמות היבול בחלקות השונות תוך התייחסות לשני הגורמים שנבדקו בניסוי.

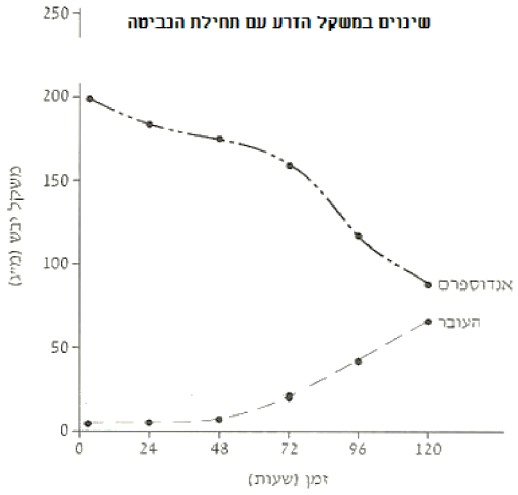
(4 נקודות)

ד. בין תנאי הגידול שנשמרו קבועים: אור וטמפרטורה. בחר אחד מהם והסבר מדוע חשוב היה לשמור אותו קבוע ואיך היה עשוי להשפיע על כמות היבול.

(3 נקודות)

8. (12 נקודות)

בגרף שלפניך מוצגים שינויים במשקל הזרע עם תחילת תהליך הנביטה.



א. הסבר את התוצאות המוצגות בגרף.

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. **חצב מצוי הוא צמח בר היכול להתרבות בשתי דרכים:**

- **רבייה באמצעות בצלצלים המתפתחים על הבצל הבוגר.**
- **רבייה באמצעות ייצור זרעים.**

פרט שני הבדלים בין שתי דרכי הרבייה וציין יתרון אחד לכל אחת משתי דרכי הרבייה.

(6 נקודות)

ג. **האם הגרף המוצג מעלה יכול לייצג את המתרחש בזרעי חצב? הסבר.**

(2 נקודות)

כל הבגרויות בביולוגיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/biology